

**PCT**      WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



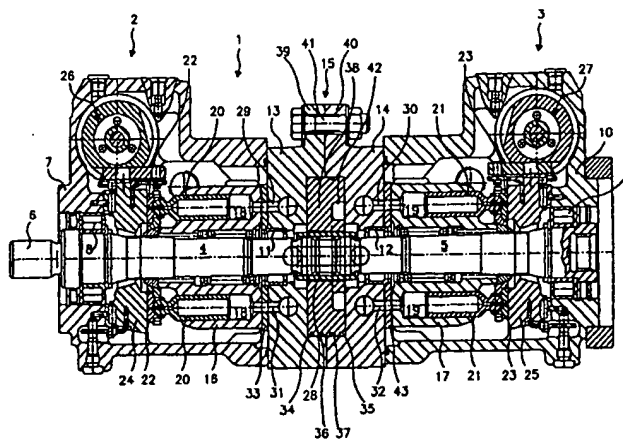
(51) Internationale Patentklassifikation 6 : <b>F04B 1/22, 23/10</b>	<b>A1</b>	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 99/67532</b>  (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 29. Dezember 1999 (29.12.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/04303 (22) Internationales Anmeldedatum: 22. Juni 1999 (22.06.99)  (30) Prioritätsdaten: 198 28 180.3      24. Juni 1998 (24.06.98)      DE  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): BRUEN- INGHAUS HYDROMATIK GMBH [DE/DE]; Glockeraus- trasse 2, D-89275 Elchingen (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): WANSCHURA, Günter [DE/DE]; Sebastian-Fischer-Weg 11, D-89077 Ulm (DE).  (74) Anwalt: KÖRFER, Thomas; Mitscherlich & Partner, Sonnen- strasse 33, D-80331 München (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

(54) Title: DUAL PUMP UNIT

(54) Bezeichnung: DOPPELPUMPEN-AGGREGAT

(57) Abstract

A dual pump unit comprising two hydraulic pumps (2, 3) with coaxially mounted drive shafts (4, 5) that are coupled to each other in a non-positive fit by means of a coupling member (28). The coupling member (28) surrounds a connecting member (15), wherein high pressure lines (29, 30) and low pressure lines (31, 32) are formed. The connecting member (15) extends between two control bodies (33) that are respectively associated with one hydraulic pump (2,3) and which are used to create a cyclic connection between the cylinders (18, 19) of the hydraulic pumps (2, 3) and the high pressure lines (29, 30) and low pressure lines (31, 32). The connecting member (15) consists of two connector plates (13, 14) defining one of the hydraulic pumps (2, 3) respectively on the control bodies (33, 43) and an individually formed interchangeable intermediate element (38) arranged between the connector plates (13,14). The connector plates (13, 14) each have a recess (34, 35) into which the intermediate element (38) can be respectively inserted so that the connector plates (13) can radially encompass the intermediate element (38) and the intermediate element (38) can be fixed between the connector plates (13, 14).



BEST AVAILABLE COPY

#### (57) Zusammenfassung

Ein Doppelpumpen-Aggregat (1) umfaßt zwei Hydropumpen (2, 3) mit koaxial zueinander angeordneten Antriebswellen (4, 5), die mittels eines Kupplungsstücks (28) kraftschlüssig miteinander gekoppelt sind. Das Kupplungsstück (28) umgibt ein Verbindungsstück (15), in welchem Hochdruckleitungen (29, 30) und Niederdruckleitungen (31, 32) ausgebildet sind. Das Verbindungsstück (15) erstreckt sich zwischen zwei jeweils einer der Hydropumpen (2, 3) zugeordneten Steuerkörpern (33, 43), die der zyklischen Verbindung von Zylindern (18, 19) der Hydropumpen (2, 3) mit den Hochdruckleitungen (29, 30) und den Niederdruckleitungen (31, 32) dienen. Das Verbindungsstück (15) umfaßt zwei jeweils an dem Steuerkörper (33, 43) einer der Hydropumpen (2, 3) angrenzende Anschlußplatten (13, 14) und ein zwischen den Anschlußplatten (13, 14) angeordnetes, auswechselbares und individuell ausgestaltbares Zwischenelement (38). Die Anschlußplatten (13, 14) weisen jeweils eine Aussparung (34, 35) auf, in die das Zwischenelement (38) jeweils so einsetzbar ist, daß die Anschlußplatten (13, 14) das Zwischenelement (38) radial umgreifen und das Zwischenelement (38) zwischen den Anschlußplatten (13, 14) fixiert ist.

#### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Letland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidschan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

**Doppelpumpen-Aggregat**

Die Erfindung betrifft ein Doppelpumpen-Aggregat zur Verbindung von zwei Hydropumpen. Die Hydropumpen arbeiten entweder  
5 als sogenannte Tandem-Pumpen mit jeweils gleichem Fördervolumen oder als sogenannte Kontaktpumpen mit unterschiedlichem Fördervolumen.

Ein Doppelpumpen-Aggregat nach dem Oberbegriff des Anspruchs  
10 1 ist aus der DE 195 36 997 C1 bekannt. Dabei sind zwei koaxial zueinander angeordnete Antriebswellen zweier Hydropumpen mittels eines Kupplungsstücks kraftschlüssig miteinander gekoppelt. In einem das Kupplungsstück umgebenden Verbindungsstück sind Hochdruckleitungen und  
15 Niederdruckleitungen ausgebildet, um die Zylinder der Hydropumpen über jeweils einen Steuerkörper zyklisch mit dem Hochdruck und dem Niederdruck zu versorgen. Ferner geht aus dieser Druckschrift die Integration einer Ladepumpe in dem Verbindungsstück hervor, um eine erhöhte Vorkompression in  
20 der Niederdruckleitung zu erreichen.

Verbindungen zwischen Hydropumpen in anderen Bauweisen gehen beispielsweise aus der DE 32 38 362 A1, der DE 42 25 380 A1 und der DE 37 16 374 C2 hervor.

25 Bei den bekannten Doppelpumpen-Aggregaten ist nachteilig, daß das Verbindungsglied zwischen den beiden Hydropumpen einem starren Aufbau unterworfen ist und nicht flexibel an unterschiedliche Gegebenheiten anpaßbar ist. So besteht in  
30 der Praxis beispielsweise einerseits das Bedürfnis, zwei Hydropumpen möglichst kostengünstig durch ein einfach ausgebildetes Verbindungsstück miteinander zu verbinden. Bei anderen Doppelpumpen-Aggregaten hingegen besteht  
beispielsweise das Bedürfnis, in dem Verbindungsstück ohne  
35 wesentlichen konstruktiven Mehraufwand eine Ladepumpe beispielsweise in Form einer Zahnradpumpe zu integrieren. Deshalb mußten bislang die Zwischenstücke für diese unterschiedlichen Einsatzzwecke grundsätzlich unter-

schiedlich konstruiert werden, ohne daß auf gemeinsame Konstruktionselemente zurückgegriffen werden konnte.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein Doppelpumpen-Aggregat zu schaffen, daß ausgehend von einer Basis-  
5 konstruktion in einfacher Weise an unterschiedliche Ausgestaltungen anpaßbar ist.

Die Erfindung wird durch die kennzeichnenden Merkmale des  
10 Anspruchs 1 in Verbindung mit den gattungsbildenden Merkmalen gelöst.

Der Erfindung liegt dabei die Erkenntnis zugrunde, daß durch Unterteilung des Verbindungsstücks in zwei für alle Aus-  
15 staltungen jeweils in gleicher Weise konstruierte Anschlußplatten und in eine zwischen den Anschlußplatten angeordnetes Zwischenelement, das auswechselbar und individuell ausgestaltbar ist, für alle Ausgestaltungen auf jeweils gleiche Grundelemente zurückgegriffen werden kann.  
20 Dabei weisen die Anschlußplatten jeweils eine Aussparung auf, in die das jeweilige Zwischenelement jeweils zumindest teilweise einsetzbar ist, so daß die Anschlußplatten das Zwischenelement radial zumindest teilweise umgreifen und somit das Zwischenelement zwischen den Anschlußplatten  
25 fixiert ist. Gleichzeitig ergibt sich eine radiale Zentrierung der Anschlußplatten, die durch das Zwischenelement vermittelt wird. Die radiale Zentrierung der Anschlußplatten ist wesentlich für die exakte koaxiale Ausrichtung der Antriebswellen der Hydropumpen.

30 Die Ansprüche 2 bis 9 beinhalten vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Das Zwischenelement kann entsprechend Anspruch 2 beispielsweise in einfacher Weise als scheibenförmiger Zylinderkörper  
35 ausgebildet sein. Dabei sind die Aussparungen in den Anschlußplatten ebenfalls zylinderförmig ausgebildet und stimmen in ihrem Durchmesser mit dem Durchmesser des Zwischenelements überein. Durch Einsetzen des

- Zwischenelements in die Aussparungen der Anschlußplatte ergibt sich daher eine exakte Zentrierung der beiden Anschlußplatten und somit der beiden Antriebswellen. Diese Realisierung des Zwischenelements ist äußerst kostengünstig und eignet sich für Hydropumpen-Aggregate, bei welchen die Hydropumpen lediglich mechanisch und hydraulisch miteinander zu verbinden sind, ohne daß eine Ladepumpe in dem Verbindungsstück zu integrieren ist.
- 10 Die Anschlußplatten können entsprechend Anspruch 3 in einem radial äußeren Bereich miteinander verschraubt werden. Das Zwischenelement kann entsprechend Anspruch 4 zumindest einen Ringkanal aufweisen, um verschiedene Anordnungen der einzelnen Anschlüsse zu ermöglichen.
- 15 Entsprechend Anspruch 5 kann in dem Zwischenstück eine Ladepumpe beispielsweise in Form einer Zahnradpumpe integriert sein. Dabei gliedert sich das Zwischenelement in einen Hauptkörper und einen in einer Aussparung des Hauptkörpers
- 20 eingesetzten Einsatzkörper, der die Ladepumpe aufnimmt. Entsprechend Anspruch 6 bildet der Hauptkörper einen ersten axialen Vorsprung und der Einsatzkörper einen zweiten axialen Vorsprung, die jeweils in einer Aussparung der beiden Anschlußplatten eingreifen. Insgesamt ergibt sich
- 25 dabei ebenfalls eine Zentrierung der beiden Anschlußplatten über deren Aussparungen und das dazwischen angeordnete Zwischenelement. Dabei ist es auch hier vorteilhaft, wenn die Aussparungen der Anschlußplatte und des Hauptkörpers entsprechend Anspruch 7 zylinderförmig ausgebildet sind und
- 30 jeweils den gleichen Durchmesser aufweisen. Entsprechend Anspruch 8 sind in dem Hauptkörper ein Niederdruckanschluß und eine Verbindung von der Ladepumpe zu einem an eine der Anschlußplatten angrenzenden ersten Ringkanal integriert. In dem Einsatzkörper ist dabei eine Verbindung von der
- 35 Ladepumpe zu einem an die andere Anschlußplatte angrenzenden zweiten Ringkanal integriert. Die Ringkanäle gewährleisten eine flexible Verbindung zu den Niederdruckanschlüssen in den jeweils angrenzenden Anschlußplatten. Die Anschlußplatten und der Hauptkörper können dabei

entsprechend Anspruch 9 in einem den Einsatzkörper radial umgebenden Bereich miteinander verschraubt sein.

Ein Ausführungsbeispiel wird nachfolgend unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher beschrieben. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 einen axialen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Doppelpumpen-Aggregats in einer ersten Konfiguration; und

Fig. 2 einen axialen Schnitt durch ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Doppelpumpen-Aggregats in einer zweiten Konfiguration.

Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Doppelpumpen-Aggregats 1 in einem axialen Längsschnitt. Gezeigt ist dabei eine erste Konfiguration dieses Doppelpumpen-Aggregats 1.

Das Doppelpumpen-Aggregat besteht aus zwei Hydropumpen 2 und 3, die im dargestellten Ausführungsbeispiel in Schrägscheibenbauweise ausgebildet sind. Die Hydropumpen 2 und 3 weisen jeweils eine Antriebswelle 4 und 5 auf, die koaxial zueinander ausgerichtet sind. Die Antriebswelle 4 der in Fig. 1 linken Hydropumpe 2 ist mit einem Antriebszapfen 6 aus dem Gehäuse 7 hinaus verlängert, um einen gemeinsamen Antrieb der beiden Hydropumpen 2 und 3 zu ermöglichen. Die Antriebswellen 4 und 5 sind über ein erstes Wälzlager 8 bzw. 9 im Gehäuse 7 bzw. 10 der jeweiligen Hydropumpe 2 bzw. 3 und über ein zweites Wälzlager 11 bzw. 12 in einer ersten Anschlußplatte 13 bzw. einer zweiten Anschlußplatte 14 eines noch näher zu beschreibenden Verbindungsstücks 15 gelagert.

Drehfest mit der jeweiligen Antriebswelle 4 bzw. 5 ist jeweils eine Zylindertrommel 16 bzw. 17 verbunden, die Zylinderbohrungen 18 bzw. 19 aufweisen, in welchen Kolben 20 bzw. 21 axial bewegbar sind. Die Kolben 20 bzw. 21 stützen sich über Gleitschuhe 22 bzw. 23 an einer als Schrägscheibe

dienenden Schwenkwiege 24 bzw. 25 ab, die in dem Gehäuse 7 bzw. 10 verschwenkbar gelagert ist. Zur Verstellung der Schwenkwiege 24 bzw. 25 dient jeweils eine Verstellvorrichtung 26 bzw. 27. Durch Verschwenken der Schwenkwiege 24 bzw. 25 läßt sich der Hub der Kolben 20 bzw. 21 und somit das Fördervolumen der Hydropumpe 2 bzw. 3 verstellen.

Zur Verbindung der beiden Antriebswellen 4 und 5 der Hydropumpen 2 und 3 dient ein Kupplungsstück 28, das mit den Wellen 4 und 5 beispielsweise über eine Keil-Nut-Verbindung kraftschlüssig verbunden ist. Über den Antriebszapfen 6 wird daher nicht nur die Antriebswelle 4 der ersten Hydropumpe 2, sondern über das Kupplungsstück 28 auch die Antriebswelle 5 der zweiten Hydropumpe 3 angetrieben. In den Anschlußplatten 13 und 14 sind Hochdruckleitungen 29 und 30 und Niederdruckleitungen 31 und 32 integriert. Die Zylinder 18 bzw. 19 werden über an die zugeordnete Anschlußplatte 13 bzw. 14 angrenzende Steuerkörper 33 bzw. 43 bei jeder Umdrehung der Zylindertrommel 16 bzw. 17 zyklisch mit der jeweiligen Hochdruckleitung 29 bzw. 30 und der jeweiligen Niederdruckleitung 31 bzw. 32 verbunden. Je nach Drehrichtung und Verstellrichtung der Schwenkwiege 24 bzw. 25 kann auch die Leitung 31 bzw. 32 Hochdruck und die Leitung 29 bzw. 30 Niederdruck führen.

Erfindungsgemäß weist die erste Anschlußplatte 13 eine Aussparung 34 und die zweite Anschlußplatte 14 eine Aussparung 35 auf, in welche ein Zwischenelement 38 einsetzbar ist. Das Zwischenelement 38 ist mittels Dichtungen 36 und 37 abgedichtet. Das Zwischenelement 38 ist im dargestellten Ausführungsbeispiel als scheibenförmiger Zylinderkörper ausgebildet und wird vollständig von den beiden ebenfalls zylinderförmig ausgebildeten Aussparungen 34 und 35 der Anschlußplatten 13 und 14 aufgenommen. Dabei umschließen die Anschlußplatten 13 und 14 das Zwischenelement 38 radial, so daß das Zwischenelement 38 zwischen den Anschlußplatten 13 und 14 fixiert ist. Die Anschlußplatten 13 und 14 sind in einem das Zwischenelement 38 radial umschließenden Bereich

39 bzw. 40 durch vorzugsweise mehrere, umfänglich verteilt angeordnete Schrauben 41 miteinander verschraubt.

Wesentlich ist, daß das Zwischenelement 38 nach dem Lösen  
5 der Schrauben 41 auswechselbar ist. Das Zwischenelement 38  
kann entsprechend den Anforderungen des speziellen  
HydropumpenAggregats 1 individuell gestaltet werden. Bei der  
in Fig. 1 dargestellten Konfiguration ist das  
10 Zwischenelement 38 besonders einfach ausgebildet und daher  
kostengünstig herstellbar. Diese Konfiguration des  
Zwischenelements 38 erlaubt eine einfache mechanische und  
hydraulische Verbindung der beiden Hydropumpen 2 und 3,  
insbesondere in den Fällen, in denen keine Ladepumpe zur  
15 Erhöhung des Ladedrucks notwendig ist. Dabei werden die  
Anschlußplatten 13 und 14 durch das Zwischenstück 38  
zueinander zentriert, so daß sich eine exakte koaxiale  
Ausrichtung der Antriebswellen 4 und 5 ergibt.

Im in Fig. 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist das  
20 Zwischenelement 38 mit einem Ringkanal 42 versehen. Dabei  
dient das Zwischenelement 38 gleichzeitig der Versorgung der  
beiden Hydropumpen 2 und 3 mit dem Niederdruck. Die Verbin-  
dung zwischen den Niederdruckanschlüssen 31 und 32 mit dem  
den Niederdruck zuführenden Ringkanal 42 kann an beliebiger  
25 Stelle erfolgen, so daß eine hohe Flexibilität bei der  
Anordnung der Anschlüsse gewährleistet ist.

Die Anschlußplatten 13 und 14 der beiden Hydropumpen 2 und 3  
sind vorzugsweise identisch und können auch um 180° gedreht  
30 an den Gehäusen 7 und 10 der Hydropumpen 2 und 3 montiert  
werden. Somit besteht die Möglichkeit, daß die Hochdrucklei-  
tungen 29 und 30 und Niederdruckleitungen 31 und 32 durch  
Verdrehen der Anschlußplatten 13 und 14 vertauscht zueinan-  
der angeordnet werden. Diese Montageflexibilität ist insbe-  
35 sondere wichtig, wenn die Anschlußplatten 13 und 14 für ver-  
schiedene Durchflußrichtungen ausgelegt sind. Zu betonen  
ist, daß diese Flexibilität bei den aus dem Stand der  
Technik bekannten Verbindungsstücken, bei welchen die



Anschlußplatten 13 und 14 einstückig miteinander verbunden sind, grundsätzlich nicht besteht.

5 In den Anschlußplatten 13 und 14 können zusätzlich in der Zeichnung nicht dargestellte Ventile, insbesondere Überdruckventile zur Hochdruckabsicherung, oder Steuerventile integriert sein.

10 Fig. 2 zeigt das anhand von Fig. 1 bereits beschriebenen Ausführungsbeispiel in einem axialen Längsschnitt entsprechend einer zweiten Konfiguration des Verbindungsstücks 15.

15 In der in Fig. 2 dargestellten Konfiguration besteht das Verbindungsstück 15 aus den gegenüber der in Fig. 1 dargestellten Konfiguration unveränderten Anschlußplatten 13 und 14 und einem gegenüber Fig. 1 anders ausgestalteten Zwischenelement 38. Bei der in Fig. 2 dargestellten Konfiguration besteht das Zwischenelement 38 aus einem  
20 Hauptkörper 50, einem in eine Aussparung 51 des Hauptkörpers 50 eingesetzten Einsatzkörper 52 und einer in einer Aussparung 53 des Einsatzkörpers 52 eingesetzte Ladepumpe 54. Die Ladepumpe 54 ist in dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel als Zahnradpumpe in Mondsichel-Bauweise ausgebildet. Es läßt sich jedoch auch an eine Ausbildung mit  
25 Schaufelrädern oder in Art einer Turbine denken.

An dem Hauptkörper 50 ist ein axialer Vorsprung 55 vorgesehen, der im Ausführungsbeispiel mit zylinderförmiger Außenkontur ausgebildet ist und in die im Ausführungsbeispiel  
30 ebenfalls zylinderförmig ausgebildete Aussparung 35 der Anschlußplatte 14 eingreift. Der Einsatzkörper 52 ragt aus dem Hauptkörper 50 axial heraus. Der aus dem Hauptkörper 50 herausragende Abschnitt des Einsatzkörpers 52 bildet einen zweiten axialen Vorsprung 53, der in die Aussparung 34 der  
35 Anschlußplatte 13 eingreift. Im Ausführungsbeispiel ist auch die Aussparung 34 der Anschlußplatte 14 zylinderförmig ausgebildet, wobei vorzugsweise die Aussparungen 34, 51 und 35 den gleichen Durchmesser aufweisen.

Wie bei der in Fig. 1 dargestellten Konfiguration, umgreifen daher die Anschlußplatten 13 und 14 das Zwischenelement 38 radial teilweise und das Zwischenelement 38 ist zwischen den Anschlußplatten 13 und 14 fixiert. Zu betonen ist, daß die unterschiedlichen Konfigurationen des Doppelpumpen-Aggregats 1 keine Anpassungen der Anschlußplatten 13 und 14 erfordern und sich die individuelle Konstruktion auf eine spezielle Ausgestaltung des Zwischenelements 38 beschränkt. Ein bereits montiertes Doppelpumpen-Aggregat 1 kann daher nach Lösen der Verschraubung 41 auch ohne weiteres umgebaut werden. Der Kostenaufwand für die Herstellung und Lagerung der Bauteile ist äußerst gering, da die meisten Bauteile für sämtliche Konfigurationen einheitlich verwendet werden können.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Ausführungsbeispiel ist an dem Hauptkörper 50 ein Niederdruckanschluß 56 integriert, der mit der Ladepumpe 54 verbunden ist. Ferner ist eine Verbindung 57 von der Ladepumpe 54 zu einem an die Anschlußplatte 14 angrenzenden ersten Ringkanal 57 in dem Hauptkörper 50 vorgesehen. In dem Einsatzkörper 52 ist eine Verbindung 58 von der Ladepumpe 54 zu einem an die Anschlußplatte 13 angrenzenden zweiten Ringkanal 59 vorgesehen. Die Ringkanäle 57 und 59 haben den Vorteil, daß die Verbindung mit der jeweiligen Niederdruckleitung 31 bzw. 32 an geeigneter Stelle erfolgen kann.

Auch bei der in Fig. 2 dargestellten Konfiguration sind die Anschlußplatten 13 und 14 und der Hauptkörper 50 des Zwischenelements 38 an einem den Einsatzkörper 52 radial umgebenden Bereich mittels Schrauben 41 miteinander verschraubt.

Das Zwischenstück 38 übernimmt bei der in Fig. 2 dargestellten Konfiguration sowohl die Funktion der Zentrierung als auch die Funktion der Integration der Ladepumpe 54. Eine aufwendige Verrohrung, um die beiden Hydropumpen 2 und 3 mit der Ladepumpe 54 zu verbinden, ist nicht notwendig. Die Ladepumpe 54 kann auch um 180° gedreht

montiert werden, wenn die Antriebswellen 4 und 5 mit umgekehrter Drehrichtung angetrieben werden.

Die Erfindung ist nicht auf das dargestellte Ausführungsbeispiel begrenzt. Beispielsweise können auch andere Ladepumpen zum Einsatz kommen oder zusätzliche Funktionen an dem Zwischenelement 38 integriert werden. Insbesondere können in dem Zwischenelement 38 auch Steuerventile, Überdruckventile und andere hydraulische Komponenten angeordnet werden. Die erfindungsgemäße Ausgestaltung gestattet eine kosten- und baulängenoptimierte Verbindung zweier Hydropumpen 2 und 3.

## Patentansprüche

1. Doppelpumpen-Aggregat (1) mit  
zwei Hydropumpen (2, 3) mit koaxial zueinander angeordneten  
5 Antriebswellen (4, 5), die mittels eines Kupplungsstücks  
(28) kraftschlüssig miteinander gekoppelt sind, und  
einem das Kupplungsstück (28) umgebenden Verbindungsstück  
(15), in welchem Hochdruckleitungen (29, 30) und  
Niederdruckleitungen (31, 32) ausgebildet sind und das sich  
10 zwischen zwei jeweils einer der Hydropumpen (2, 3)  
zugeordneten Steuerkörpern (33, 43), die der zyklischen  
Verbindung von Zylindern (18, 19) der Hydropumpen (2, 3) mit  
den Hochdruckleitungen (29, 30) und den Niederdruckleitungen  
(31, 32) dienen, erstreckt,  
15 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Verbindungsstück (15) zwei jeweils an dem  
Steuerkörper (33, 43) einer der Hydropumpen (2, 3)  
angrenzende Anschlußplatten (13, 14) und ein zwischen den  
Anschlußplatten (13, 14) angeordnetes, auswechselbares und  
20 individuell ausgestaltbares Zwischenelement (38) aufweist,  
wobei die Anschlußplatten (13, 14) jeweils eine Aussparung  
(34, 35) aufweisen, in die das Zwischenelement (38) jeweils  
so zumindest teilweise einsetzbar ist, daß die  
Anschlußplatten (13, 14) das Zwischenelement (38) radial  
25 zumindest teilweise umgreifen und das Zwischenelement (38)  
zwischen den Anschlußplatten (13, 14) fixiert ist.

2. Doppelpumpen-Aggregat nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
30 daß das Zwischenelement (38) ein scheibenförmiger  
Zylinderkörper ist, dessen Durchmesser mit den  
zylinderförmig ausgebildeten Aussparungen (34, 35) der  
Anschlußplatten (13, 14) im wesentlichen übereinstimmt.

35 3. Doppelpumpen-Aggregat nach Anspruch 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Anschlußplatten (13, 14) das Zwischenelement (38)  
radial vollständig umschließen und die Anschlußplatten (13,

14) in einem das Zwischenelement (38) radial umschließenden Bereich (39, 40) miteinander verschraubt sind.

4. Doppelpumpen-Aggregat nach Anspruch 3,  
5 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Zwischenelement (38) zumindest einen Ringkanal (42) aufweist.
5. Doppelpumpen-Aggregat nach Anspruch 1,  
10 dadurch gekennzeichnet,  
daß das Zwischenelement (38) einen Hauptkörper (50), einen in eine Aussparung (51) des Hauptkörpers (50) eingesetzten Einsatzkörper (52) und eine in eine Aussparung (54) des Einsatzkörpers (52) eingesetzte Ladepumpe (54) aufweist.
- 15 6. Doppelpumpen-Aggregat nach Anspruch 5,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß der Hauptkörper (50) einen ersten axialen Vorsprung (55) aufweist, der in die Aussparung (35) einer der beiden  
20 Anschlußplatten (14) eingreift und daß der Einsatzkörper (52) aus der Aussparung (51) des Hauptkörpers (50) herausragt und der aus dem Hauptkörper (50) herausragende Abschnitt des Einsatzkörpers (52) einen zweiten axialen  
Vorsprung (59) bildet, der in die Aussparung (34) der  
25 anderen Anschlußplatte (13) eingreift.
7. Doppelpumpen-Aggregat nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die Aussparungen (34, 35, 51) der Anschlußplatten (13,  
30 14) und des Hauptkörpers (55) zylinderförmig ausgebildet sind und den gleichen Durchmesser aufweisen, wobei der Einsatzkörper (52) mit zylinderförmigen Außenabmessungen ausgebildet ist
- 35 8. Doppelpumpen-Aggregat nach einem der Ansprüche 5 bis 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß in dem Hauptkörper (55) ein Niederdruckanschluß (56) und eine Verbindung (57) von der Ladepumpe (54) zu einem an eine der Anschlußplatten (14) angrenzenden ersten Ringkanal (57)

12

und in dem Einsatzkörper (52) eine Verbindung (58) von der Ladepumpe (54) zu einem an die andere Anschlußplatte (13) angrenzenden zweiten Ringkanal (59) integriert sind.

- 5 9. Doppelpumpen-Aggregat nach einem der Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Anschlußplatten (13, 14) und der Hauptkörper (50) in einem den Einsatzkörper (52) radial umgebenden Bereich (39, 40) miteinander verschraubt sind.

10

1/2

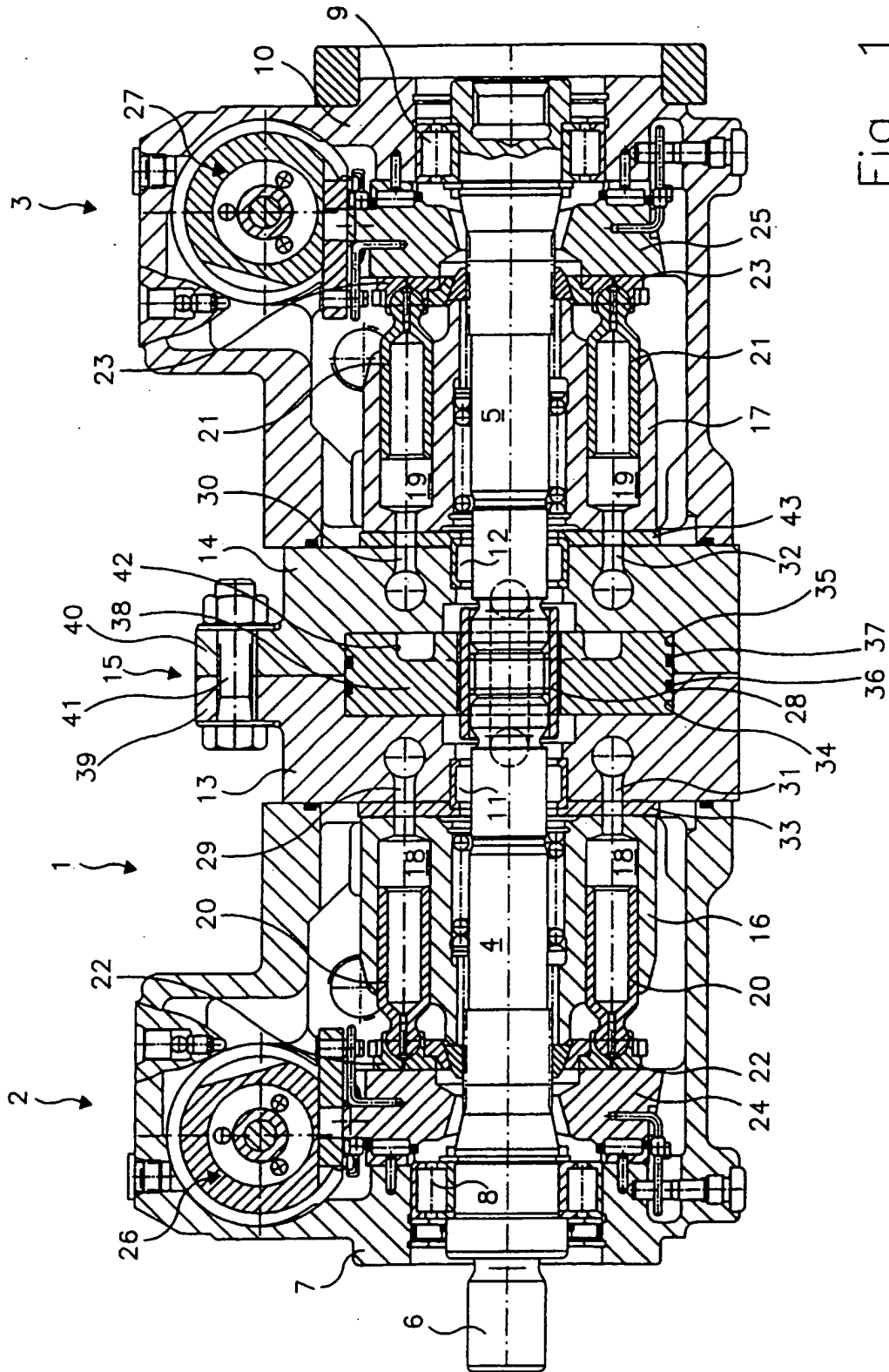


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

2/2

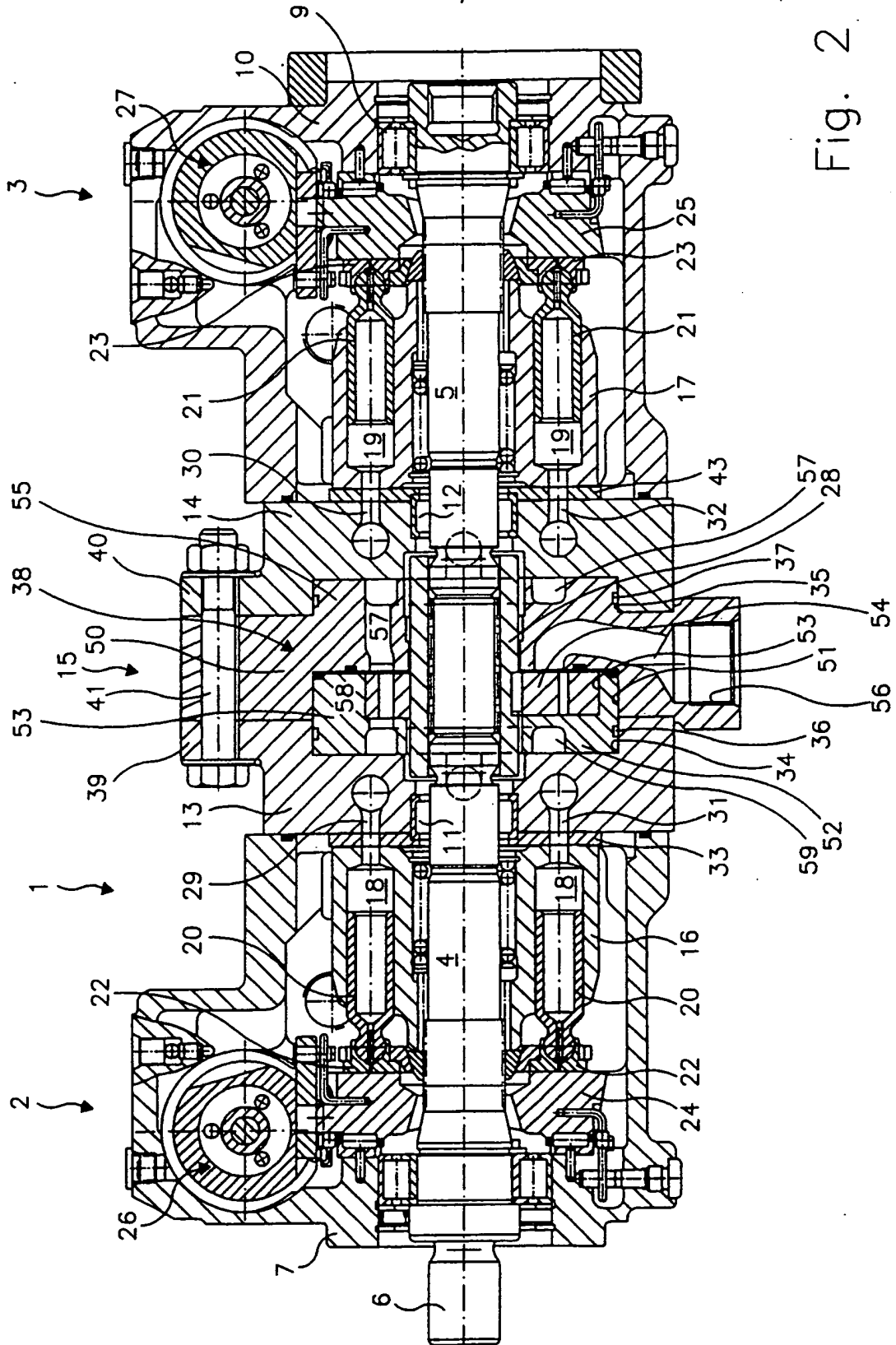


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCi/EP 99/04303

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 6 F04B1/22 F04B23/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 F04B F01B F03C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 195 36 997 C (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH) 20 February 1997 (1997-02-20) column 2, line 36 -column 4, line 54; figure 1	1-8
A	DE 19 37 347 A (ROBERT BOSCH GMBH) 4 February 1971 (1971-02-04) page 3 -page 16; claim 1 figures 1-8	1,4-8
A	DE 26 52 231 A (LINDE AG) 24 May 1978 (1978-05-24) page 5 -page 10; figure 1	1,5-8
A	DE 23 32 584 A (NEUKIRCH JOHANNES) 9 January 1975 (1975-01-09) the whole document	1,2
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 September 1999

Date of mailing of the international search report

28/09/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Jungfer, J

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC1/EP 99/04303

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 33 24 583 A (LINDE AG) 12 January 1984 (1984-01-12) page 11, line 10 -page 14, line 7 page 15, line 24 - line 34; figures 1,5 ----	1,2,4-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 112 (M-298), 25 May 1984 (1984-05-25) & JP 59 020576 A (EBARA SEISAKUSHO KK), 2 February 1984 (1984-02-02) abstract -----	1

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PC1/EP 99/04303

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19536997 C	20-02-1997	WO 9713065 A EP 0853726 A	10-04-1997 22-07-1998
DE 1937347 A	04-02-1971	CH 508812 A FR 2056336 A GB 1317786 A JP 50013482 B US 3643434 A	15-06-1971 14-05-1971 23-05-1973 20-05-1975 22-02-1972
DE 2652231 A	24-05-1978	NONE	
DE 2332584 A	09-01-1975	NONE	
DE 3324583 A	12-01-1984	FR 2529962 A JP 1700349 C JP 3059275 B JP 59020578 A US 4534271 A	13-01-1984 14-10-1992 10-09-1991 02-02-1984 13-08-1985
JP 59020576 A	02-02-1984	JP 1503319 C JP 63054146 B	28-06-1989 26-10-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04303

**A. KLASSTIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 6 F04B1/22 F04B23/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 F04B F01B F03C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 195 36 997 C (BRUENINGHAUS HYDROMATIK GMBH) 20. Februar 1997 (1997-02-20) Spalte 2, Zeile 36 -Spalte 4, Zeile 54; Abbildung 1	1-8
A	DE 19 37 347 A (ROBERT BOSCH GMBH) 4. Februar 1971 (1971-02-04) Seite 3 -Seite 16; Anspruch 1 Abbildungen 1-8	1,4-8
A	DE 26 52 231 A (LINDE AG) 24. Mai 1978 (1978-05-24) Seite 5 -Seite 10; Abbildung 1	1,5-8
A	DE 23 32 584 A (NEUKIRCH JOHANNES) 9. Januar 1975 (1975-01-09) das ganze Dokument	1,2
	--- -/-- ---	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. September 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/09/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Jungfer, J

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04303

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 33 24 583 A (LINDE AG) 12. Januar 1984 (1984-01-12) Seite 11, Zeile 10 -Seite 14, Zeile 7 Seite 15, Zeile 24 - Zeile 34; Abbildungen 1,5 ----	1,2,4-9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 112 (M-298), 25. Mai 1984 (1984-05-25) & JP 59 020576 A (EBARA SEISAKUSHO KK), 2. Februar 1984 (1984-02-02) Zusammenfassung -----	1

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/04303

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19536997 C	20-02-1997	WO 9713065 A EP 0853726 A	10-04-1997 22-07-1998
DE 1937347 A	04-02-1971	CH 508812 A FR 2056336 A GB 1317786 A JP 50013482 B US 3643434 A	15-06-1971 14-05-1971 23-05-1973 20-05-1975 22-02-1972
DE 2652231 A	24-05-1978	KEINE	
DE 2332584 A	09-01-1975	KEINE	
DE 3324583 A	12-01-1984	FR 2529962 A JP 1700349 C JP 3059275 B JP 59020578 A US 4534271 A	13-01-1984 14-10-1992 10-09-1991 02-02-1984 13-08-1985
JP 59020576 A	02-02-1984	JP 1503319 C JP 63054146 B	28-06-1989 26-10-1988